

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-524309

(P2015-524309A)

(43) 公表日 平成27年8月24日(2015.8.24)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 19/00

(2006.01)

F 1

A 6 1 B 19/00

502

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-524898 (P2015-524898)
 (86) (22) 出願日 平成25年8月2日 (2013.8.2)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年1月28日 (2015.1.28)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2013/056336
 (87) 國際公開番号 WO2014/020571
 (87) 國際公開日 平成26年2月6日 (2014.2.6)
 (31) 優先権主張番号 61/678,708
 (32) 優先日 平成24年8月2日 (2012.8.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 590000248
 コーニングレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100133983
 弁理士 永坂 均

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ロボット遠隔運動中心のコントローラ定義

(57) 【要約】

ロボット手術システムが、手術器具(20)と、ロボットの座標系内の解剖学的領域に対して手術器具(20)を操縦するためのロボット(40)と、解剖学的領域(10)内への開口(12)のロボット(40)の座標系(42)内の物理的な場所に基づき、ロボット(40)の座標系内の手術器具(20)の球状回転のための遠隔運動中心を定義するためのロボットコントローラ(43)とを利用する。遠隔回転中心の定義は、解剖学的領域内への開口に対して手術器具を球状に回転させるために、ロボットに命令して手術器具(20)の遠隔運動中心を解剖学的領域(10)への開口(12)と整列させるよう、ロボットコントローラによって用いられる。

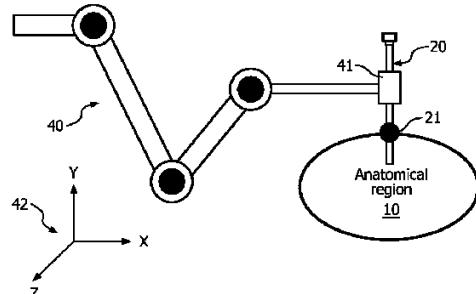


FIG. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

手術器具と、
ロボットと、
ロボットコントローラとを含み、

前記ロボットは、前記ロボットの座標系内で解剖学的領域に対して前記手術器具を操縦するように動作的に構成され、

前記ロボットコントローラは、前記解剖学的領域内への開口の前記ロボットの前記座標系内の物理的な場所に基づき、前記ロボットの前記座標系内で前記手術器具の球状回転のための遠隔運動中心を定義するように動作的に構成され、

前記ロボットコントローラは、前記手術器具を前記解剖学的領域内への前記開口に対して球状に回転させるために、前記ロボットに命令して前記手術器具の前記遠隔運動中心を前記解剖学的領域内への前記開口と整列させるように更に動作的に構成される、

ロボット手術システム。

【請求項 2】

前記手術器具は、内視鏡である、請求項 1 に記載のロボット手術システム。

【請求項 3】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットの前記座標系内の前記ロボットのエンドエフェクタの較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

前記解剖学的領域内への前記開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の物理的な場所を含む、

請求項 1 に記載のロボット手術システム。

【請求項 4】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットのエンドエフェクタへの並びに前記手術器具への前記ポテンシオメータの取付けによって構築される、前記ロボットの前記座標系内のポテンシオメータの較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

前記解剖学的領域内への前記開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項 1 に記載のロボット手術システム。

【請求項 5】

前記ポテンシオメータは、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所に先立ち、前記仮想的な支点に隣接する前記手術器具に取り付けられる、弦を含む、請求項 4 に記載のロボット手術システム。

【請求項 6】

前記ポテンシオメータは、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所に引き続き、前記仮想的な支点に隣接する前記手術器具に取り付けられる、弦を含む、請求項 4 に記載のロボット手術システム。

【請求項 7】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の遠位先端の較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の仮想的な支点の物

10

20

30

40

50

理的な場所までの距離の計算を含み、

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項 1 に記載のロボット手術システム。

【請求項 8】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記遠位先端の前記較正された場所を更に含む、請求項 7 に記載のロボット手術システム。

10

【請求項 9】

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記遠位先端の前記較正された場所から前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所までの前記計算された距離に基づく、前記ロボットコントローラによって命令されるような前記ロボットの前記座標系内の前記ロボットによる前記手術器具の操縦を含む、請求項 7 に記載のロボット手術システム。

【請求項 10】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットのエンドエフェクタへの並びに前記手術器具への前記光ファイバの取付けによって構築される、前記ロボットの前記座標系内の光ファイバの較正された場所から前記手術器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

20

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項 1 に記載のロボット手術システム。

【請求項 11】

前記光ファイバは、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所に先立ち、前記仮想的な支点に隣接して前記手術器具に取り付けられる、請求項 10 に記載のロボット手術システム。

30

【請求項 12】

前記光ファイバは、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口への前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所に引き続き、前記仮想的な支点に隣接して前記手術器具に取り付けられる、請求項 10 に記載のロボット手術システム。

【請求項 13】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の物理的な場所を決定するために、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の遠位先端の複数の較正された位置までの前記手術器具の仮想的な支点の等距離の計算を含み、

40

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の物理的な場所を含む、

請求項 1 に記載のロボット手術システム。

【請求項 14】

前記遠隔運動中心の前記定義は、

前記手術器具の前記遠位先端を前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記遠位

50

先端の前記較正された場所の各々に移動させるために、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所に対する前記手術器具の手動回転を更に含む、

請求項 1 3 に記載のロボット手術システム。

【請求項 1 5】

前記遠隔運動中心の前記定義は、

前記仮想的な支点を前記手術器具の前記遠位先端の前記較正された位置からの等距離として決定するために、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記遠位先端の前記較正された位置の誤差最小化の実行を更に含む、

請求項 1 3 に記載のロボット手術システム。

10

【請求項 1 6】

解剖学的領域内への開口のロボットの座標系内の物理的な場所に基づくロボットの座標系内の手術器具の球状回転のための遠隔運動中心の定義と、

前記解剖学的領域内への前記開口に対して前記手術器具を球状に回転させるための前記解剖学的領域内への前記開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の整列とを含む、

ロボット手術方法。

【請求項 1 7】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットのエンドエフェクタへの並びに前記手術器具への前記ポテンシオメータの取付けによって構築される、前記ロボットの前記座標系内のポテンシオメータの較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

20

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項 1 6 に記載のロボット手術方法。

【請求項 1 8】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の遠位先端の較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

30

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項 1 6 に記載のロボット手術方法。

【請求項 1 9】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットのエンドエフェクタへの並びに前記手術器具への前記光ファイバの取付けによって構築される、前記ロボットの前記座標系内の前記光ファイバの較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

40

前記解剖学的領域内への開口と前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項 1 6 に記載のロボット手術方法。

【請求項 2 0】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の物理的な場所を決定するために、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の遠位先端の複数の較正された位置に対する前記手術器具の仮想的な支点の等距離の計算を含み、

50

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の物理的な場所を含む。

請求項 1 6 に記載のロボット手術方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、一般的には、最小侵襲的手術中の解剖学的開口に対する支点についての手術器具の球状回転のロボット制御に関する。本発明は、具体的には、最小侵襲的手術中の解剖学的開口での手術器具のための遠隔運動中心のロボットコントローラによる定義に関する。

10

【背景技術】

【0 0 0 2】

小さな開口を通じて患者の体内に挿入される 1 つ又はそれよりも多くの細長い手術器具を用いて最小侵襲的手術が行われる。特に重要な事として、最小侵襲的手術のための主要な視覚化方法は、小さな開口の 1 つを通じて患者の体内に挿入される内視鏡である。

【0 0 0 3】

ロボット案内最小侵襲的手術では、手術器具が小さな開口を通じて挿入されると、手術器具のうちの 1 つ又はそれよりも多くの器具がロボット装置によって保持され且つ制御される。より具体的には、患者の体の上に配置される小さな開口は、患者の内側にアクセスするために手術器具が通過し得る唯一の切開地点である。よって、手術器具はこれらの支点の周りで回転し得るが、手術器具は開口に対して並進力を加え得ない。何故ならば、これは患者に損傷及び危害をもたらすからである。これはロボット案内手術にとって特に重要である。何故ならば、ロボットは開口に対して大きな並進力を加える可能性を有するからである。

20

【0 0 0 4】

一部のロボットは、手術器具の機械的支点で遠隔運動中心 (R C M) として既知のものを実施し、それにより、ロボットは小さな開口で回転力を実施し、小さな開口での全ての並進力は排除される。当該技術分野において既知であるように、ロボットの座標系内の特定の場所で手術器具のための一定の R C M を有するロボットの機械的設計を実施することによって、手術器具のための R C M を達成し得る。例えば、図 1 は内視鏡 2 0 を保持するエンドエフェクタ 3 1 を有するロボット 3 0 を例示している。ロボット 3 0 の、特にエンドエフェクタの、機械的設計は、内視鏡 2 0 のために一定な R C M 3 2 をもたらす。最小侵襲的手術中、M C M 3 2 は、図 1 に示されるようなロボット 3 0 の座標枠 3 3 内で、患者の解剖学的領域 1 0 の小さい開口と整列させられる。この整列は、小さな開口に対して加えられる如何なる並進力も伴わずに、R C M 3 2 についての内視鏡 2 0 の球状回転を促進する。

30

【0 0 0 5】

機械的設計において固有の遠隔運動中心を有さないロボット装置のために、ロボットコントローラがロボット装置の座標枠内の空間内に配置される仮想的な遠隔運動中心を定める能力を有さなければならず、解剖学的開口と一致する方法において R C M を位置付けながら空間内のその地点での如何なる並進力の行使をも回避するために、ロボット 4 0 の所要の運動を計算する能力を有さなければならない。例えば、図 2 に示されるように、ロボット 4 0 は内視鏡 2 0 を保持するエンドエフェクタ 4 1 を有する。ロボット 4 0 は機械的 R C M を有さない。従って、内視鏡 2 0 のための仮想的な R C M 2 1 が内視鏡 2 0 のために定められなければならない、内視鏡 2 0 はロボット 4 0 によって操縦され、それによって、仮想的な R C M 2 1 が解剖学的領域 1 0 内への開口と一致する。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

この目的を達成するために、本発明は、容易且つ非破壊的な方法においてロボットの座標枠内に仮想的なRCMを定めるための並びに仮想的なRCMを解剖学的開口と整列させるためのロボット手術システム、ロボットコントローラ、及びロボット手術方法を提供する。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明の1つの形態は、ロボット手術システムが、手術器具と、ロボットの座標系内の解剖学的領域に対して手術器具を操縦するためのロボットと、解剖学的領域内への開口のロボットの座標系内の物理的な場所に基づき、ロボットの座標系内の手術器具の球状回転のための遠隔運動中心を定義するためのロボットコントローラとを利用する。遠隔回転中心の定義は、解剖学的領域内への開口に対して手術器具を球状に回転させるために、ロボットに命令して手術器具の遠隔運動中心を解剖学的領域への開口と整列させるよう、ロボットコントローラによって用いられる。

【0008】

ロボット手術システムの様々の実施態様において、ロボットコントローラは、ロボットエンドエフェクタに取り付けられる弦ポテンシオメータを用いることによって、エンドエフェクタ先端を開口場所に位置付けることによって、ロボットエンドエフェクタに取り付けられる形状感知光ファイバを用いることによって、或いは遠隔運動中心の算数的な抽出及びロボットのコンプライアンス制御を用いることによって、遠隔運動中心を定め得る。

【0009】

本発明の第2の形態は、解剖学的領域内への開口のロボットの座標系内の物理的な場所に基づくロボットの座標系内の手術器具の球状回転のための遠隔運動中心の定義を包含する、ロボット手術方法を含む。方法は、解剖学的領域内への開口に対して手術器具を球状に回転させるための解剖学的領域内への開口との手術器具の遠隔運動中心の整列を更に包含する。

【0010】

本発明の前記形態及び他の形態並びに本発明の様々の機能及び利点は、添付の図面と共に判読されるならば、本発明の様々の実施態様の以下の詳細な記載から更に明らかになるであろう。詳細な記載及び図面は限定的であるというよりもむしろ本発明の例示に過ぎず、本発明の範囲は付属の請求項及びそれらの均等物によって定められる。

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】従来技術において既知の機械的な遠隔運動中心の例示的な実施態様を示す図である。

【図2】本発明に従った仮想的な遠隔運動中心の例示的な実施態様を示す図である。

【図3】本発明に従ったロボット手術システムの例示的な実施態様を示す図である。

【図4】本発明に従ったロボット手術方法の例示的な実施態様を示すフローチャートである。

【図5】本発明に従ったロボット手術方法の例示的な実施態様を示すフローチャートである。

【図6】本発明に従ったロボット手術方法の例示的な実施態様を示すフローチャートである。

【図7】本発明に従ったロボット手術方法の例示的な実施態様を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】**【0012】**

図3に示されるように、本発明のロボット手術システムは、ロボット40と、内視鏡20の形態における手術器具と、最小侵襲的心臓手術（例えば、冠動脈バイパス術又は僧帽弁置換術）、最小侵襲的腹部手術（腹腔鏡検査法）（例えば、前立腺切除術又は胆嚢摘出

術)、及び自然開口部越経管腔的内視鏡手術を非限定的に含む、あらゆる種類の医療処置のための、ロボットコントローラ43とを利用する。

【0013】

ロボット40は、ここでは、特定の医療処置のためにエンドエフェクタ41を所望に操縦するための1つ又はそれよりも多くの継手の電動制御を備えて構造的に構成される、あらゆるロボット装置として広義に定められる。実際には、ロボット40は、エンドエフェクタ並進、エンドエフェクタ軸回転、及び継手の3つの回転自由度を含む、最低5つの自由度を有し得る。

【0014】

内視鏡20は、ここでは、解剖学的領域10内を撮像するための視野を有する任意の装置として広義に定められる。本発明の目的のための内視鏡20の実施例は、可撓な又は剛的な、あらゆる種類の顕微鏡(例えば、内視鏡、関節鏡、気管支鏡、総胆管鏡、結腸鏡、膀胱鏡、十二指腸鏡、胃鏡、子宮鏡、腹腔鏡、咽頭鏡、神経鏡、耳鏡、プッシュ腸鏡、鼻咽頭鏡、S状結腸鏡、空洞鏡、胸鏡等)、及び画像システム(例えば、撮像を伴う入れ子式カニューレ)を備える顕微鏡に類似するあらゆる装置を含むが、これらに限定されない。撮像は局所的であり、光ファイバ、レンズ、小型(例えば、CCDに基づく)撮像システムを用いて、表面画像を光学的に取得し得る。

10

【0015】

実際には、内視鏡20はロボット40のエンドエフェクタ41に取り付けられる。ロボット40のエンドエフェクタ41の姿勢は、ロボット40の座標系42内のエンドエフェクタ41の位置及び向きである。内視鏡20が解剖学的領域10内に挿入された状態で、解剖学的領域10内の内視鏡の視野の所与の姿勢は、ロボット座標系42内のエンドエフェクタ41の別個の姿勢に対応する。結果的に、解剖学的領域10内で内視鏡20によって生成される各個別の内視鏡画像を解剖学的領域10内の内視鏡20の対応する姿勢にリンクさせ得る。

20

【0016】

ロボットコントローラ43は、ここでは、解剖学的領域10の開口12を通じて内視鏡20を操縦するために並びに開口12と部分的に又は完全に一致する方法における仮想的な支点21の位置決め後に仮想的な支点21について内視鏡20を球状に回転させるために、ロボット40のエンドエフェクタ41の姿勢を所望に制御するためにロボット40に命令(図示せず)を提供するように構造的に構成される、あらゆるコントローラとして広義に定められる。本発明の目的のために、仮想的な支点21についての内視鏡20の球状回転は、開口12に対する内視鏡20の如何なる有意な揺れも伴わない、ロボット座標系42の固定的な場所における仮想的な支点21についての内視鏡20のあらゆる回転運動として広義に定められる。

30

【0017】

動作中、ロボットコントローラ43は、本発明の様々なロボット手術方法を実行して、解剖学的開口12のロボット座標系42内の物理的な場所に基づきロボット座標系42内で球状に回転する内視鏡20のための仮想的な遠隔運動中心を定め、解剖学的開口12に対して球状に回転する内視鏡20のために内視鏡20の遠隔運動中心を解剖学的開口12と整列させる。次に、ロボットコントローラ43の動作の理解を促進させるために、図4-7によって示されるフローチャートによって提示される様々な方法の記載をここに記載する。

40

【0018】

図4に示されるフローチャート50は、内視鏡20のためのRCMを定めるポテンシオメータの使用に向けられた本発明のロボット手術方法の代表である。図4を参照すると、フローチャート50の段階S51は、内視鏡40のエンドエフェクタ41に取り付けられる弦ポテンシオメータ(string potentiometer)の較正を包含する。ポテンシオメータ60は、スプール61と、回転センサ62と、捻りバネ63と、可撓ケーブル64と、距離Dに亘る可撓ケーブル64の伸張に比例する電圧を提供するための従来技術において既知

50

のカプラ 6 5 とを利用する。エンドエフェクタ 4 1 へ取り付けられた後、ポテンシオメータ 6 0 は従来技術において既知であるようにロボット座標系 4 2 内に正しく合わされ、それにより、内視鏡 2 0 がロボット座標系 4 2 内でロボット 2 0 を介して操縦されるときに、ロボット座標系 4 2 内に較正された場所を有する。

【 0 0 1 9 】

フローチャート 5 0 の段階 S 5 2 が、内視鏡 2 0 の仮想的な支点 2 1 の決定を容易化するためには可撓ケーブル 6 4 が伸張させられる距離 D を計算するロボットコントローラ 4 3 を包含する。段階 S 5 2 の 1 つの実施態様において、ケーブル 6 4 は引っ張られ、カプラ 6 5 を介して内視鏡 2 0 に沿う仮想的な支点 2 1 の所望の場所に取り付けられ、それにより、ロボット座標系 4 2 内の仮想的な支点 2 1 の正確な物理的な場所を定めるために、ロボット 4 0 の目下の継手位置と共に距離 D が、ロボットコントローラ 4 3 によってロボット運動学と共に用いられる。然る後、ロボットコントローラ 4 3 は、ロボット座標系 4 2 内の仮想的な支点 2 1 の物理的な場所がロボット座標系 4 2 内の解剖学的開口 1 2 (図 3) の物理的な場所と部分的に又は完全に一致するよう、ロボット 4 0 に命令して内視鏡 2 0 を操縦させる。

10

【 0 0 2 0 】

段階 S 5 2 の代替的な実施態様において、ロボットコントローラ 4 3 は、ロボット座標系 4 2 内の仮想的な支点 2 1 の所望の場所が解剖学的開口 1 2 と部分的に又は完全に一致するよう、ロボット 4 0 に命令して内視鏡 2 0 を操縦させる。然る後、ケーブル 6 4 は引っ張られ、カプラ 6 5 を介して内視鏡 2 0 に沿う仮想的な支点 2 1 の所望の場所に取り付けられ、それにより、距離 D が、ロボット 4 0 の目下の継手位置と共に、ロボット座標系 4 2 内の仮想的な支点 2 1 の正確な物理的な場所を定めるために、ロボットコントローラ 4 3 によってロボット運動学と共に用いられる。

20

【 0 0 2 1 】

図 5 に示されるようなフローチャート 7 0 が、解剖学的開口 1 2 の物理的な場所での内視鏡 2 0 の位置決め遠位先端 2 2 (図 3) の使用に向けられた、本発明のロボット手術方法の代表である。図 5 を参照すると、フローチャート 7 0 の段階 S 7 1 が、従来技術において既知であるように解剖学的開口 1 2 に内視鏡 2 0 の遠位先端 2 2 を操縦するようロボット 4 0 に命令するロボットコントローラ 4 3 を包含し、それにより、ロボット座標系 4 2 内の解剖学的開口 1 2 の正確な物理的な場所を定めるために、ロボット 4 0 の目下の継手位置が、ロボットコントローラ 4 3 によってロボット運動学と共に用いられる。

30

【 0 0 2 2 】

フローチャート 7 0 の段階 S 7 2 は、解剖学的開口 1 2 から内視鏡 2 0 上の所望の仮想的な支点までの距離を計算するロボットコントローラ 4 3 を包含する。実際には、距離 D は、所望の仮想的な支点が解剖学的開口 1 2 の物理的な場所と一致するようなゼロから、内視鏡 2 0 の遠位先端とロボット 4 0 のエンドエフェクタとの間の最大距離まで及ぶ。解剖学的開口 1 2 から内視鏡 2 0 上の所望の仮想的な支点までの距離 D に基づき、ロボット 4 0 の目下の継手位置は、解剖学的開口 1 2 での内視鏡 2 0 の遠位先端と共に、ロボット座標系 4 2 内の仮想的な支点 2 1 の正確な物理的な場所を定めるために、ロボットコントローラ 4 3 によってロボット運動学と共に用いられる。よって、ロボットコントローラ 4 3 は、仮想的な支点が解剖学的開口 1 2 と部分的に又は完全に一致するよう、解剖学的開口 1 2 に対する内視鏡 2 0 に、ロボット 4 0 に命令する。

40

【 0 0 2 3 】

図 6 のフローチャート 8 0 は、内視鏡 2 0 のための R C M を定める形状感知光ファイバの使用に向けられた、本発明のロボット手術方法の代表である。図 6 を参照すると、フローチャート 8 0 の段階 S 8 1 が、ロボット 4 0 のエンドエフェクタ 4 1 に取り付けられた形状感知光ファイバ 9 0 の較正を包含する。形状感知光ファイバ 9 0 は、ロボット座標系 4 2 内の光ファイバ 9 0 の形状を示す光信号を提供するために、従来技術において既知であるようにファイバコア 9 1 内でファイバプラッギングレーティング 9 2 (Fiber Bragg G rating) 又は他の光学的な形状感知能力を利用する。近位端をエンドエフェクタ 4 1 に取

50

り付けさせた後、形状感知光ファイバ90が、従来技術において既知であるようにロボット座標系42内で正しく合わせられ、それにより、内視鏡20がロボット座標系42内でロボット40を介して操縦されるときに、ロボット座標系42内に較正された場所を有する。

【0024】

フローチャート80の段階S82は、内視鏡20の仮想的な支点21の決定を容易化するため、光ファイバ90の被取付け近位端と光ファイバ90の遠位端との間の距離を計算するロボットコントローラ43を包含する。段階S82の1つの実施態様において、光ファイバ90の遠位端は内視鏡20に沿う仮想的な支点21の所望の場所に結合され、それにより、従来技術において既知であるような光ファイバ90の被感知形状が距離Dを提供し、距離Dは、ロボット40の目下の継手位置と共に、ロボット座標系42内の仮想的な支点21の正確な物理的な場所を定めるために、ロボットコントローラ43によってロボット運動学と共に用いられる。然る後、ロボットコントローラ43は、ロボット座標系42内の仮想的な支点21の物理的な場所がロボット座標系42内の解剖学的開口12(図3)の物理的な場所と部分的に又は完全に一致するよう、ロボット40に命令して内視鏡20を操縦させる。

【0025】

段階S82の代替的な実施態様において、ロボットコントローラ43は、ロボット座標系42内の仮想的な支点21の所望の場所が解剖学的開口12(図5)と部分的に又は完全に一致するよう、ロボット40に命じて内視鏡20を操縦させる。然る後、光ファイバ90の遠位端は、内視鏡20に沿う仮想的な支点21の所望の場所に結合され、それにより、距離D(図4)は、ロボット40の目下の継手位置と共に、ロボット座標系42内の仮想的な支点21の正確な物理的な場所を定めるために、ロボットコントローラ43によってロボット運動学と共に用いられる。

【0026】

図7に示されるフローチャート100は、遠隔運動中心の機械的抽出及びロボットのコンプライアンス制御を利用するため、内視鏡20の遠位先端22を解剖学的領域10内の所望の深さに位置決めるに向けられた、本発明のロボット手術方法の代表である。具体的には、ロボット40上に配置される力センサ及びトルクセンサ(図示せず)が、努力を殆ど要せずに或いは全く要せずに、ロボット40が手動で移動させられることを可能にする。コンプライアンス制御は、使用者がロボット40に対して加える力を感知する力センサ及びトルクセンサを用いることによって、並びにそれらの力及びトルクを継手での加速度に変換し、それにより、ロボット40を移動させるよう、ロボット40の動的モデルを用いることによって作用する。

【0027】

図7を参照すると、フローチャート100の段階S101は、ロボット40に命じて、解剖学的開口11を通じて従来技術において既知であるような所望の深さまで内視鏡20の遠位先端22を操縦させる、ロボットコントローラ43を包含する。その深さに達するや否や、使用者は、内視鏡20を図7において例示的に示されるような解剖学的開口の周りで旋回させる方法において、ロボットをゆっくり移動させる。内視鏡20の遠位先端22の継手運動及び被較正位置22a-22cを取得し且つこの運動中に前方運動学を用いることによって、ロボットコントローラ43は、フローチャート100の段階S102の間に仮想的な支点21を算数的に計算する。段階S102の1つの実施態様において、ロボット運動学によって与えられるような時間 $t_0 \sim t_3$ の内視鏡20の遠位先端22の較正された場所22a-22cが記憶させられ、それらの較正された位置が、全ての較正された地点22a-22cから等距離にある位置21を見出す誤差最小化問題を解決するために用いられる。

【0028】

実際には、本発明のロボット手術方法を実施において、図4及び6に示される実施態様の代替として、光ファイバ及びポテンシオメータの実施態様を利用し得る。

【0029】

再び、実際には、本発明のロボット手術方法、具体的には、図4-7に示される方法を実行するために、ハードウェア、ソフトウェア、及び/又はファームウェアの如何なる組み合わせによっても、ロボットコントローラ43を実施し得る。

【0030】

また、実際には、所望の仮想的な支点のあらゆる選択は、例えば、手術タスクを遂行する目的のための解剖学的領域内への手術器具の所要深さ及び患者の解剖学的構造に対する手術器具の構造的な構成のような、多くの要因に依存する。

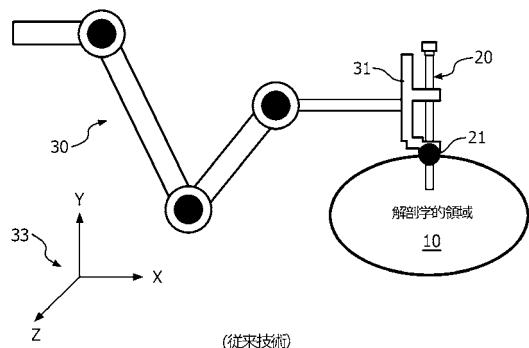
【0031】

ここにおける図1-7の記載から、当業者は、機械的RCMを具備して或いは具備せずに設計されるロボットのエンドエフェクタに取り付けられる手術器具（例えば、内視鏡）のための仮想的なMRCを定め得るロボットコントローラを非限定的に含む、本発明の数多くの利点を理解するであろう。

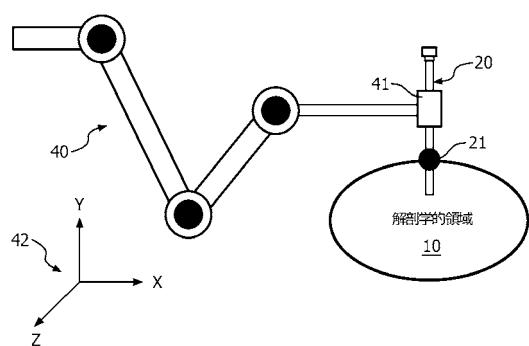
【0032】

例示的な特徴、機能、及び実施を参照して本発明を記載したが、開示のシステム及び方法は、そのような例示的な特徴、機能、及び/又は実施に限定されない。むしろ、ここに提供される記載から当業者に明らかであるように、開示のシステム及び方法は、本発明の精神又は範囲から逸脱せずに、変形、変更、及び強化が可能である。従って、本発明は、その範囲内のそのような変形、変更、及び強化を明示的に包含する。

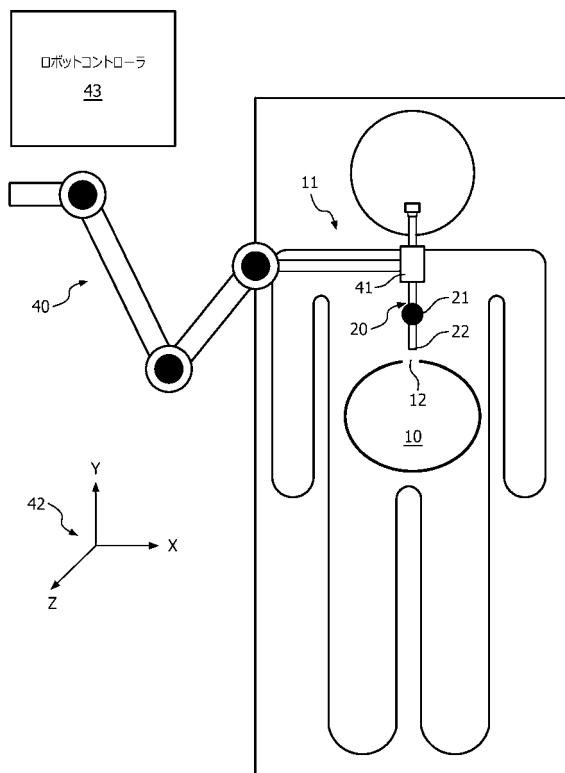
【図1】



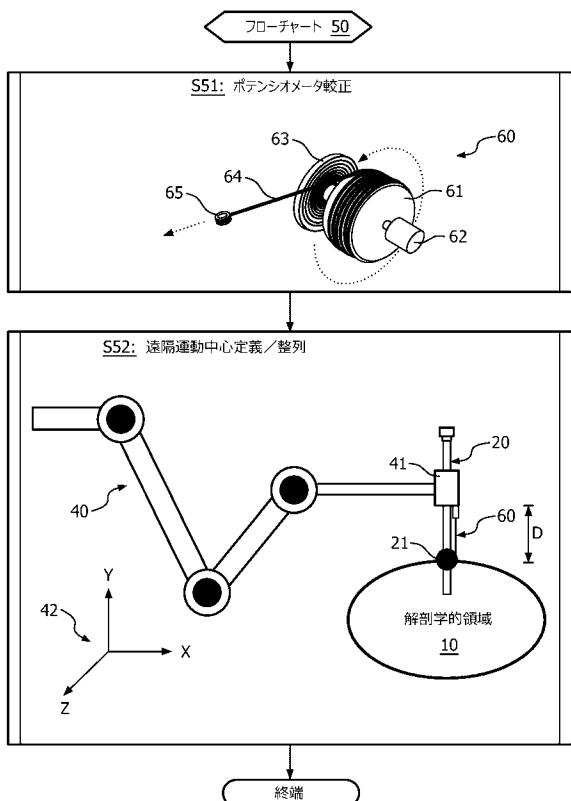
【図2】



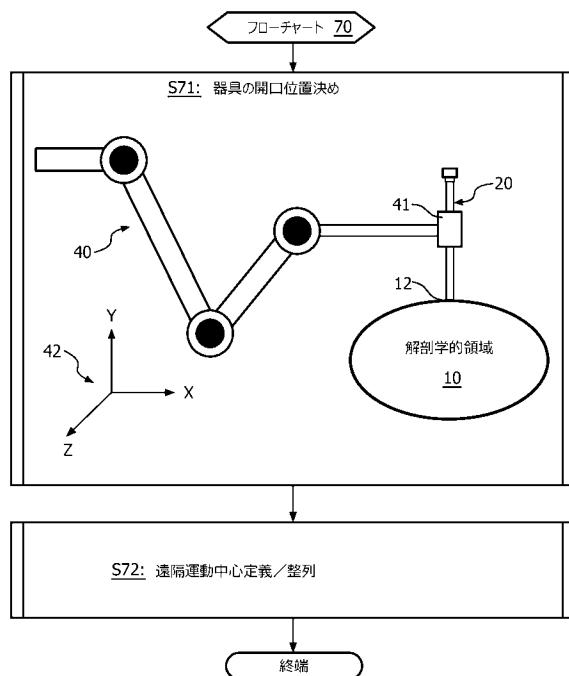
【図3】



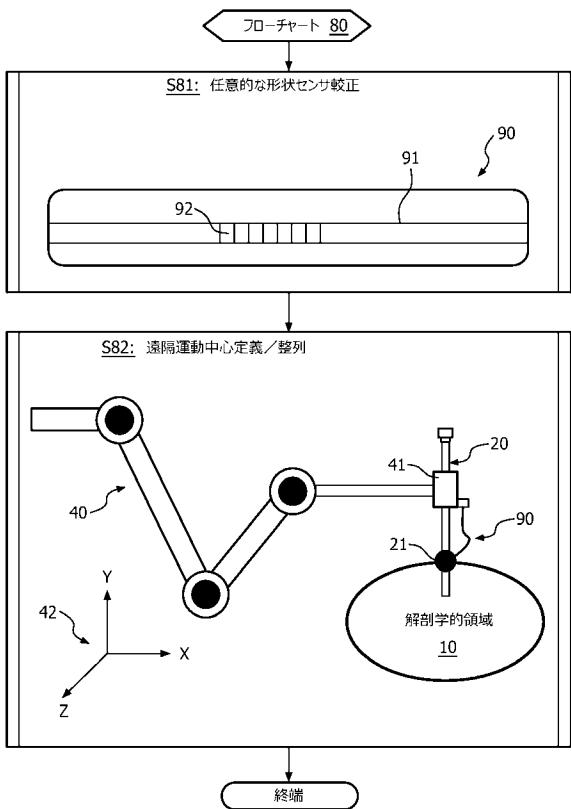
【図4】



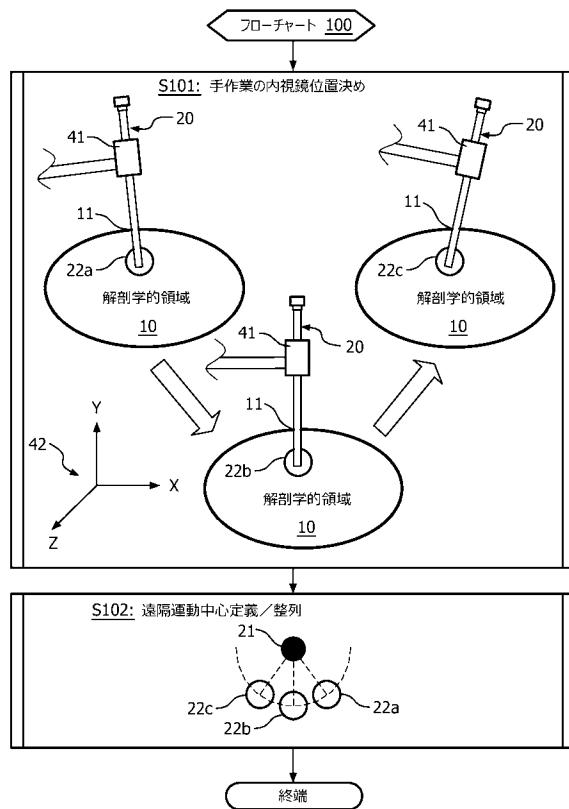
【図5】



【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成27年2月3日(2015.2.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

手術器具と、

ロボットと、

ロボットコントローラとを含み、

前記ロボットは、前記ロボットの座標系内で解剖学的領域に対して前記手術器具を操縦するように動作的に構成され、

前記ロボットコントローラは、前記解剖学的領域内への開口の前記ロボットの前記座標系内の物理的な場所に基づき、前記ロボットの前記座標系内で前記手術器具の球状回転のための遠隔運動中心を定義するように動作的に構成され、

前記ロボットコントローラは、前記手術器具を前記解剖学的領域内への前記開口に対して球状に回転させるために、前記ロボットに命令して前記手術器具の前記遠隔運動中心を前記解剖学的領域内への前記開口と整列させるように更に動作的に構成される、

ロボット手術システム。

【請求項2】

前記手術器具は、内視鏡である、請求項1に記載のロボット手術システム。

【請求項3】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットの前記座標系内の前記ロボットのエンドエフェクタの較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

前記解剖学的領域内への前記開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項1に記載のロボット手術システム。

【請求項4】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットのエンドエフェクタへの並びに前記手術器具への前記ポテンシオメータの取付けによって構築される、前記ロボットの前記座標系内のポテンシオメータの較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

前記解剖学的領域内への前記開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項1に記載のロボット手術システム。

【請求項5】

前記ポテンシオメータは、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所に先立ち、前記仮想的な支点に隣接する前記手術器具に取り付けられる、弦を含む、請求項4に記載のロボット手術システム。

【請求項6】

前記ポテンシオメータは、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記

開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所に引き続き、前記仮想的な支点に隣接する前記手術器具に取り付けられる、弦を含む、請求項4に記載のロボット手術システム。

【請求項7】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の遠位先端の較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項1に記載のロボット手術システム。

【請求項8】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記遠位先端の前記較正された場所を更に含む、請求項7に記載のロボット手術システム。

【請求項9】

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記遠位先端の前記較正された場所から前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所までの前記計算された距離に基づく、前記ロボットコントローラによって命令されるような前記ロボットの前記座標系内の前記ロボットによる前記手術器具の操縦を含む、請求項7に記載のロボット手術システム。

【請求項10】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットのエンドエフェクタへの並びに前記手術器具への前記光ファイバの取付けによって構築される、前記ロボットの前記座標系内の光ファイバの較正された場所から前記手術器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項1に記載のロボット手術システム。

【請求項11】

前記光ファイバは、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所に先立ち、前記仮想的な支点に隣接して前記手術器具に取り付けられる、請求項10に記載のロボット手術システム。

【請求項12】

前記光ファイバは、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口への前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所に引き続き、前記仮想的な支点に隣接して前記手術器具に取り付けられる、請求項10に記載のロボット手術システム。

【請求項13】

前記遠隔運動中心の前記定義は、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の物理的な場所を決定するために、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の遠位先端の複数の較正された位置までの前記手術器具の仮想的な支点の等距離の計算を含み、

前記解剖学的領域内への開口との前記手術器具の前記遠隔運動中心の前記整列は、前記

ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記仮想的な支点の物理的な場所を含む、

請求項 1 に記載のロボット手術システム。

【請求項 1 4】

前記遠隔運動中心の前記定義は、

前記手術器具の前記遠位先端を前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記遠位先端の前記較正された場所の各々に移動させるために、前記ロボットの前記座標系内の前記解剖学的領域内への前記開口の前記物理的な場所に対する前記手術器具の手動回転を更に含む、

請求項 1 3 に記載のロボット手術システム。

【請求項 1 5】

前記遠隔運動中心の前記定義は、

前記仮想的な支点を前記手術器具の前記遠位先端の前記較正された位置からの等距離として決定するために、前記ロボットの前記座標系内の前記手術器具の前記遠位先端の前記較正された位置の誤差最小化の実行を更に含む、

請求項 1 3 に記載のロボット手術システム。

【請求項 1 6】

物体の領域内への開口のロボットの座標系内の物理的な場所に基づきロボットの座標系内の器具の球状回転のための遠隔運動中心を定めること、及び

前記領域内への前記開口に対して前記器具を球状に回転させるために前記器具の前記遠隔運動中心を前記領域内への前記開口と整列させることを含む、

ロボット方法。

【請求項 1 7】

前記遠隔運動中心を定めることは、前記ロボットのエンドエフェクタへの並びに前記器具への前記ポテンシオメータの取付けによって構築される、前記ロボットの前記座標系内のポテンシオメータの較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

前記器具の前記遠隔運動中心を前記領域内への開口と整列させることは、前記ロボットの前記座標系内の前記領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項 1 6 に記載のロボット方法。

【請求項 1 8】

前記遠隔運動中心を定めることは、前記ロボットの前記座標系内の前記器具の遠位先端の較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

前記器具の前記遠隔運動中心を前記領域内への開口と整列させることは、前記ロボットの前記座標系内の前記領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項 1 6 に記載のロボット方法。

【請求項 1 9】

前記遠隔運動中心を定めることは、前記ロボットのエンドエフェクタへの並びに前記器具への前記光ファイバの取付けによって構築される、前記ロボットの前記座標系内の前記光ファイバの較正された場所から前記ロボットの前記座標系内の前記器具の仮想的な支点の物理的な場所までの距離の計算を含み、

前記器具の前記遠隔運動中心を前記領域内への開口と整列させることは、前記ロボットの前記座標系内の前記領域内への前記開口の前記場所と少なくとも部分的に一致する、前記ロボットの前記座標系内の前記器具の前記仮想的な支点の前記物理的な場所を含む、

請求項 1 6 に記載の口ボット方法。

【請求項 2 0】

前記遠隔運動中心を定めることは、前記口ボットの前記座標系内の前記器具の前記仮想的な支点の物理的な場所を決定するために、前記口ボットの前記座標系内の前記器具の遠位先端の複数の較正された位置に対する前記器具の仮想的な支点の等距離の計算を含み、

前記器具の前記遠隔運動中心を前記領域内への開口と整列させることは、前記口ボットの前記座標系内の前記領域内への前記開口の前記物理的な場所と少なくとも部分的に一致する、前記口ボットの前記座標系内の前記器具の前記仮想的な支点の物理的な場所を含む

、

請求項 1 6 に記載の口ボット方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT																
<p style="text-align: right;">International application No PCT/IB2013/056336</p>																
<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B19/00 ADD.</p>																
<p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																
<p>B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B</p>																
<p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p>																
<p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data</p>																
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">US 6 493 608 B1 (NIEMEYER GUNTER D [US]) 10 December 2002 (2002-12-10) column 5, line 65 - column 8, line 13; figures 1-4 column 10, line 32 - column 11, line 2; figures 7-13 column 12, line 56 - column 14, line 26 column 15, line 28 - column 19, line 28 column 21, line 51 - column 22, line 12 column 25, line 51 - column 27, line 3 -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Y</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">column 5, line 65 - column 8, line 13; figures 1-4 column 10, line 32 - column 11, line 2; figures 7-13 column 12, line 56 - column 14, line 26 column 15, line 28 - column 19, line 28 column 21, line 51 - column 22, line 12 column 25, line 51 - column 27, line 3 -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">10-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="text-align: left; padding: 2px;">US 5 279 309 A (TAYLOR RUSSELL HIGHSMITH [US] ET AL) 18 January 1994 (1994-01-18) column 2, line 61 - column 3, line 29 column 6, line 8 - line 55; figure 1A column 12, line 15 - column 13, line 27; figures 2, 4, 9 -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1-3,7-9, 13-15</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">-/-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 6 493 608 B1 (NIEMEYER GUNTER D [US]) 10 December 2002 (2002-12-10) column 5, line 65 - column 8, line 13; figures 1-4 column 10, line 32 - column 11, line 2; figures 7-13 column 12, line 56 - column 14, line 26 column 15, line 28 - column 19, line 28 column 21, line 51 - column 22, line 12 column 25, line 51 - column 27, line 3 -----	1-9	Y	column 5, line 65 - column 8, line 13; figures 1-4 column 10, line 32 - column 11, line 2; figures 7-13 column 12, line 56 - column 14, line 26 column 15, line 28 - column 19, line 28 column 21, line 51 - column 22, line 12 column 25, line 51 - column 27, line 3 -----	10-12	X	US 5 279 309 A (TAYLOR RUSSELL HIGHSMITH [US] ET AL) 18 January 1994 (1994-01-18) column 2, line 61 - column 3, line 29 column 6, line 8 - line 55; figure 1A column 12, line 15 - column 13, line 27; figures 2, 4, 9 -----	1-3,7-9, 13-15		-/-	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.														
X	US 6 493 608 B1 (NIEMEYER GUNTER D [US]) 10 December 2002 (2002-12-10) column 5, line 65 - column 8, line 13; figures 1-4 column 10, line 32 - column 11, line 2; figures 7-13 column 12, line 56 - column 14, line 26 column 15, line 28 - column 19, line 28 column 21, line 51 - column 22, line 12 column 25, line 51 - column 27, line 3 -----	1-9														
Y	column 5, line 65 - column 8, line 13; figures 1-4 column 10, line 32 - column 11, line 2; figures 7-13 column 12, line 56 - column 14, line 26 column 15, line 28 - column 19, line 28 column 21, line 51 - column 22, line 12 column 25, line 51 - column 27, line 3 -----	10-12														
X	US 5 279 309 A (TAYLOR RUSSELL HIGHSMITH [US] ET AL) 18 January 1994 (1994-01-18) column 2, line 61 - column 3, line 29 column 6, line 8 - line 55; figure 1A column 12, line 15 - column 13, line 27; figures 2, 4, 9 -----	1-3,7-9, 13-15														
	-/-															
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>																
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p>6 January 2014</p>																
<p>Date of mailing of the international search report</p> <p>14/01/2014</p>																
<p>Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>																
<p>Authorized officer</p> <p>Schnurbusch, Daniel</p>																

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2013/056336

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/100110 A1 (INTUITIVE SURGICAL OPERATIONS [US]) 18 August 2011 (2011-08-18) paragraphs [0025] - [0026]; figure 1 paragraph [0028]; figure 2 -----	10-12

2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) [April 2005]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/IB2013/056336
--

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: **16-20**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ IB2013/ 056336

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**Continuation of Box II.1****Claims Nos.: 16-20**

Method claim 16 defines a method for treatment of the human or animal body by surgery practised on the human or animal body, because "[...] and an alignment of the remote center of motion of the surgical instrument with the port into the anatomical region for spherically rotating the surgical instrument (20) relative to the port into the anatomical region [...]" (claim 16) is seen as a surgical step performed on a patient, because to align the remote center of motion of the surgical instrument with a port and to rotate said surgical instrument relative to the port, the surgical instrument has to at least partly enter the port and thus an anatomical region of a human body. Further a port in a patient has to be present, implying that a surgical intervention to create this port is necessary to perform the claimed method. Therefore no search has been performed for the subject-matter of this claim and the corresponding dependent claims (see Article 17 (2) PCT and Rule 39.1.(iv) PCT) and no written opinion is required for the subject-matter of these method claims (see Rule 43bis.1 and Rule 67.1 (iv) PCT).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2013/056336

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 6493608	B1	10-12-2002	US 6493608 B1		10-12-2002
			US 2003029463 A1		13-02-2003
			US 2005027397 A1		03-02-2005
<hr/>					
US 5279309	A	18-01-1994	US 5279309 A		18-01-1994
			US 5402801 A		04-04-1995
			US 5445166 A		29-08-1995
			US 5630431 A		20-05-1997
			US 5695500 A		09-12-1997
			US 5950629 A		14-09-1999
			US 5976156 A		02-11-1999
			US 6024695 A		15-02-2000
			US 6231526 B1		15-05-2001
			US 6547782 B1		15-04-2003
<hr/>					
WO 2011100110	A1	18-08-2011	CN 102711586 A		03-10-2012
			EP 2533678 A1		19-12-2012
			JP 2013519431 A		30-05-2013
			US 2011196199 A1		11-08-2011
			WO 2011100110 A1		18-08-2011
<hr/>					

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,H,R,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC

(72)発明者 エルハワリー,ハイサム
オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン,ハイ・テク・キャンパス 5
(72)発明者 ポポヴィッチ,アレクサン德拉
オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン,ハイ・テク・キャンパス 5

专利名称(译)	机器人远程运动中心的控制器定义		
公开(公告)号	JP2015524309A	公开(公告)日	2015-08-24
申请号	JP2015524898	申请日	2013-08-02
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	エルハワリー・ハイサム ポポヴィイッチ・アレクサンドラ		
发明人	エルハワリー・ハイサム ポポヴィイッチ・アレクサンドラ		
IPC分类号	A61B19/00		
CPC分类号	A61B34/30 A61B34/76 A61B2034/301 A61B2090/061 A61B1/0016 A61B1/00163 A61B90/06 A61B2090/065 A61B2090/066 B25J9/1689 G05B2219/45118		
FI分类号	A61B19/00.502		
代理人(译)	伊藤忠彦 永坂 均		
优先权	61/678708 2012-08-02 US		
其他公开文献	JP6310455B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

机器人手术系统采用手术器械(20)，用于相对于机器人(40)的坐标系(42)内的解剖区域(10)导航手术器械(20)的机器人(40)，以及机器人控制器(43)，用于基于机器人的坐标系(42)内的物理位置，定义用于手术器械(20)在机器人(40)的坐标系(42)内球形旋转的远程运动中心(40)端口(12)进入解剖区域(10)。机器人控制器(43)使用远程旋转中心的定义来命令机器人(40)将外科器械(20)的远程运动中心与端口(12)对准到解剖区域(10)中。)用于使外科器械(20)相对于端口(12)球形地旋转到解剖区域(10)中。

(21)出願番号	特願2015-524898 (P2015-524898)	(71)出願人	590000248 コーニングレッカ フィリップス エヌ ヴェ オランダ国 5656 アーネ アイン ドーフェン ハイテック キャンパス 5
(86)(22)出願日	平成25年8月2日 (2013.8.2)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(85)発明文提出日	平成27年1月28日 (2015.1.28)	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(86)国際出願番号	PCT/IB2013/056336	(74)代理人	100091214 弁理士 大貫 道介
(87)国際公開番号	W02014/020571	(74)代理人	100133983 弁理士 永坂 均
(87)国際公開日	平成26年2月6日 (2014.2.6)		
(31)優先権主張番号	61/678,708		
(32)優先日	平成24年8月2日 (2012.8.2)		
(33)優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く